



#5
3.7.02
RN
OP 2834

Docket No.: GR 99 P 8059

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on the date indicated below.

By: Markus Nolf Date: December 19, 2001

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Erwin Bauer et al.
Applic. No. : 09/992,996
Filed : November 14, 2001
Title : Electromechanical Actuator
Art Unit : 2834

CLAIM FOR PRIORITY

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 199, based upon the German Patent Application 199 22 425.0, filed May 14, 1999.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Markus Nolf
For Applicants

MARKUS NOLFF
REG. NO. 37,006

Date: December 19, 2001

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101

/kf

RECEIVED
DEC 19 2001
TOLSON



RECEIVED

JAN 16 2002

11:00M

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 199 22 425.0

Anmeldetag: 14. Mai 1999

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE;
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,
München/DE.

Bezeichnung: Elektromechanischer Stellantrieb

IPC: H 01 F, F 01 L, B 62 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 08. November 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Waasmann



Beschreibung

Elektromechanischer Stellantrieb

- 5 Die Erfindung betrifft einen elektromechanischen Stellantrieb, insbesondere für ein Gaswechselventil einer Brennkraftmaschine, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein bekannter elektromechanischer Stellantrieb

- 10 (DE 196 47 305 C1) hat zwei Elektromagnete, die jeweils eine Spule haben, und einen Anker, der einen Schaft aufweist und der mit einer Feder mechanisch gekoppelt ist. Der Anker ist zwischen einer ersten Anlagefläche an dem ersten Elektromagneten und einer weiteren Anlagefläche an dem zweiten Elektromagneten beweglich. Der Stellantrieb ist in einem Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine angeordnet. Der Schaft des Ankers ist in unbestromten Zustand der Spulen der Elektromagnete kraftschlüssig mit einem Schaft eines Gaswechselventils gekoppelt. Der Schaft des Gaswechselventils ist mit einer
- 20 zweiten Feder gekoppelt, die gegensinnig zu der ersten Feder wirkt, wodurch der Kraftschluß zwischen dem Schaft des Gaswechselventils und dem Schaft des Ankers hergestellt wird. Bei der Montage des Stellantriebs in dem Zylinderkopf muß der Schaft der Ankerplatte genau fluchtend mit dem Schaft des
- 25 Gaswechselventils positioniert werden. Ferner müssen die erste und die zweite Feder bei der Montage zusammengedrückt werden, um den Stellantrieb in die Montageposition zu bringen. Falls die dazu notwendige Kraft nicht exakt aufgebracht wird, unterliegen Schraubbolzen, die üblicherweise zur Fixierung des Stellantriebs in dem Zylinderkopf eingesetzt werden,
- 30 und ein zugehöriger Gewindegang hohen Zugspannungen und können dabei beschädigt werden.

- Die Aufgabe der Erfindung ist es, den bekannten Stellantrieb
- 35 so weiterzuentwickeln, daß er einfach und zuverlässig auf einen Träger montierbar ist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung

2

ist, ein Verfahren anzugeben, das eine zuverlässige und einfache Montage des Stellantriebs auf dem Träger gewährleistet.

Die Aufgaben werden erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale
5 der unabhängigen Patentansprüche.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

10 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind anhand der schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Anordnung des erfindungsgemäßen Stellantriebs in einer Brennkraftmaschine,

15 Figur 2 einen vergrößerten Ausschnitt des Stellantriebs gemäß Figur 2,

Figur 3 einen weiteren vergrößerten Ausschnitt des Stellantriebs gemäß Figur 1.

20 Elemente gleicher Konstruktion und Funktion sind figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Eine Brennkraftmaschine (Figur 1) umfaßt einen Stellantrieb 1, der auf ein Gaswechselventil 2 einwirkt und der in einem Zylinderkopf 31 der Brennkraftmaschine angeordnet ist. Das Gaswechselventil 2 ist entweder als Auslaßventil oder als Einlaßventil ausgebildet. Das Gaswechselventil 2 hat einen Ventilschaft 21 und einen Teller 22. Der Stellantrieb 1 hat ein Gehäuse 11, in dem ein erster und ein zweiter Elektromagnet angeordnet sind. Der erste Elektromagnet hat einen ersten Kern 12, der mit einer ersten Spule 13 versehen ist. Der zweite Elektromagnet hat einen zweiten Kern 14, der mit einer zweiten Spule 15 versehen ist. Ein Anker ist vorgesehen, der eine Ankerplatte im Gehäuse 11 beweglich zwischen einer ersten Anlagefläche 15a des ersten Elektromagneten und einer zweiten Anlagefläche 15b des zweiten Elektromagneten angeordnet ist. Die Ankerplatte 16 ist somit beweglich zwischen einer

Schließposition $s_{\max s}$ und einer Offenposition $s_{\max o}$. Der Anker umfaßt desweiteren einen Schaft 17, der durch Ausnehmungen des ersten und des zweiten Kerns 12, 14 geführt ist und der mit dem Ventilschaft 21 des Gaswechselventils 2 mechanisch koppelbar ist. Ein erstes Rückstellmittel 18 a und ein zweites Rückstellmittel 18b, die vorzugsweise als Federn ausgebildet sind, spannen die Ankerplatte 16 in die vorgegebene Ruheposition s_0 vor. Die Rückstellmittel 18a, 18b sind einseitig an dem Gehäuse 11 des Stellantriebs hin zu dem Gaswechselventil 2 in einer Ausnehmung des Zylinderkopfs 31 angeordnet. Die Rückstellmittel 18a, 18b werden im folgenden als Federn bezeichnet. Die erste Feder 18a stützt sich einerseits auf einen Federteller ab, der seinerseits an dem Gehäuse 11 anliegt, und andererseits an einem weiteren Federteller, der formschlüssig mit dem Ankerschaft 17 verbunden ist. Die zweite Feder 18b stützt sich einerseits auf einem Federteller ab, der sich auf dem Zylinderkopf 31 abstützt, und andererseits auf einem weiterem Federteller, der formschlüssig mit dem Ventilschaft 21 des Gaswechselventils verbunden ist. Der Ankerschaft 17 und der Ventilschaft 21 sind fluchtend, das heißt coaxial zueinander positioniert. Die Federn sind vorzugsweise so ausgebildet, daß die zweite Feder 18b nahezu entspannt ist, wenn die Ankerplatte 16 in Anlage mit der ersten Anlagefläche 15a ist, und die erste Feder 18a weitgehend entspannt ist, wenn die Ankerplatte in Anlage mit der zweiten Anlagefläche 15b ist. Der Abstand zwischen der ersten und zweiten Anlagefläche, also zwischen der Schließposition $s_{\max s}$ und der Offenposition $s_{\max o}$, beträgt beispielsweise acht Millimeter.

Dem Stellantrieb ist ferner ein Stecker 51 zugeordnet, in dem Kontaktelemente 53 angeordnet sind, die elektrisch leitend mit den Spulen 13, 15 verbunden sind. Ferner ist an dem Zylinderkopf 31 eine Steckeraufnahme 52 angeordnet. Der Stecker 51 und die Steckeraufnahme 52 werden weiter unten noch eingehend anhand der Figuren 2 und 3 beschrieben.

Der Stellantrieb 1 ist mit dem Zylinderkopf 31 der Brennkraftmaschine starr verbunden. Er ist dazu vorzugsweise mittels Bolzen in einem Gewinde des Zylinderkopfs fixiert. Ein Ansaugkanal 32 und ein Zylinder 33 mit einem Kolben 34 sind in der Brennkraftmaschine vorgesehen. Der Kolben 34 ist über eine Pleuelstange mit einer Pleuellager 36 gekoppelt.

Eine Steuereinrichtung 4 ist vorgesehen, die die Signale von Sensoren erfaßt, die beispielsweise ausgebildet sind als ein Positionssensor 19 und/oder ein Drehzahlsensor 37 und/oder ein Lasterfassungssensor. Die Steuereinrichtung 4 steuert abhängig von dem Signal der Sensoren die erste und zweite Spule 13, 15 des Stellantriebs an.

Der Stecker 51 (Figur 2) weist hin zu dem Zylinderkopf 31 eine Öffnung auf, in der die Steckeraufnahme 52 aufgenommen ist. Die Kontaktelemente 53 sind entweder als Kontaktstift oder auch als Stanzgitter (Leadframe) ausgebildet. In und an der Steckeraufnahme 52 sind federnd ausgebildete Kontaktelemente angeordnet, die ebenso beispielsweise als Kontaktstifte ausgebildet sein können und die so angeordnet sind, daß sie die jeweiligen Kontaktelemente 53 des Steckers 51 im eingebauten Zustand des Stellantriebs der Brennkraftmaschine kontaktieren.

Um eine gute Wärmeabführung von dem Stellantrieb 1 zu gewährleisten, ist dieser vorzugsweise von einem Kühlmittel umgeben. Das Kühlmittel ist vorzugsweise als Motoröl ausgebildet. Der Stecker 51 und die Steckeraufnahme 52 sind daher so ausgebildet, daß bei in den Stecker 51 eingeführte Steckeraufnahme 52 der Bereich, in dem die Kontaktelemente 53 die federnd ausgebildeten Kontaktelemente 55 kontaktieren dichtend gegenüber dem Kühlmittel abgeschlossen sind. Dazu sind gegebenenfalls entsprechende Dichtungen an dem Stecker 51 oder der Steckeraufnahme 52 vorgesehen. Damit ist gewährleistet, daß es zwischen den Kontaktelementen zu keinen Kurzschlüssen mit benachbarten Kontaktelementen kommen kann.

In dem Stecker 51 ist eine Ausnehmung 57 vorgesehen, durch die ein als Service Kontakt 58 ausgebildeter Teilbereich des Kontaktelements 53 hindurchgeführt ist. Die Ausnehmung 57 und der Service Kontakt 58 sind dabei so ausgebildet, daß zumindest während der Montage des Stellantriebs auf den Zylinderkopf 31 der Service Kontakt 58 mittels eines Montagekontaktierelements 59 elektrisch kontaktierbar ist. Der Stellantrieb 1 wird von oben (siehe Figur 1) auf den Zylinderkopf 31 montiert. Daher ist der Service Kontakt 58 so angeordnet, daß er von der dem Zylinderkopf abgewandten Seite des Steckers 51 zugänglich ist.

Zur Montage des Stellantriebes 1 auf der Zylinderkopf 31 wird zuerst das Montagekontaktelement 59 mit dem Kontaktelement 53 kontaktiert. Das Montagekontaktelement 59 ist mit einer externen Stromversorgung verbunden. Nach erfolgter Kontaktierung wird dann die erste Spule 13 bestromt. Um den Stromkreis der Spule zu schließen ist vorzugsweise ein zweites Kontaktelement mit einem Service Kontakt verbunden und wird ebenfalls mit einem Montagekontaktelement kontaktiert, falls der Stellantrieb nicht bereits bauseits mit einem Masseanschluß verbunden ist. Der Strom durch die erste Spule wird so vorgegeben, daß die im ersten Elektromagneten erzeugte Magnetkraft ausreicht, um die Ankerplatte in Anlage mit den ersten Anlagefläche zu bringen und dort zu halten.

Anschließend wird dann der Stellantrieb im Zylinderkopf so positioniert, daß der Schaft 17 und der Ventilschaft 21 fluchten und mittels Bolzen fixiert, die in ein in dem Zylinderkopf 31 ausgebildetes Gewinde eingeschraubt werden. Dabei bleibt das Kontaktierelement 59 in ständigem Kontakt mit dem Service Kontakt, so daß die Ankerplatte 16 durch die Kraft, die durch den ersten Elektromagneten erzeugt wird, in Anlage mit den ersten Anlagefläche 15a gehalten wird. Dadurch ist mit einfachen Mitteln gewährleistet, daß der Stellantrieb exakt positioniert werden kann und die Bolzen in die Gewinde im

Zylinderkopf 31 eingeschraubt werden können ohne daß die Bolzen hohen Zugkräften ausgesetzt sind. Der Service Kontakt 58 ist vorzugsweise öldicht durch die Ausnehmung 57 des Steckers 51 geführt. Somit ist gewährleistet, daß verhindert wird, daß während des Betriebes der Brennkraftmaschine Öl durch die Ausnehmung hindurch treten kann, was gegebenenfalls zu Kurzschlüssen zwischen benachbarten Kontaktelementen führen könnte.

10 Der Stellantrieb zeichnet sich dadurch aus, daß er einfach und präzise in dem Zylinderkopf 31 montierbar ist. Der ohnehin vorhandene Elektromagnet in dem Stellantrieb wird dabei genutzt um die nötige Kraft aufzubringen, um die Ankerplatte in Anlage mit der ersten Anlagefläche 15a zu bringen und so-
15 mit das freie Ende des Schaftes 17 an der Seite, an der die Feder 18a angeordnet ist soweit zurückzuziehen, daß der Stellantrieb in seine Montageposition auf dem Zylinderkopf 31 gebracht werden kann ohne daß es notwendig ist, die Feder 18b zusammenzupressen.

20

Die Federn 18a, 18b sind vorzugsweise konisch ausgebildet. Vorzugsweise verjüngen sie sich hin zu den Federtellern 18c, 18d, die jeweils formschlüssig mit dem Ankerschaft 17 bzw. mit dem Schaft 21 des Gaswechselventils verbunden sind. Die
25 konische Ausbildung der Federn 18a, 18b hat den Vorteil, daß sie im Vergleich zu zylinderförmigen Federn, d.h. mit gleichmäßigen Windungsdurchmesser, eine geringere Masse aufweisen. Ferner können durch den Einsatz der konischen Federn auch die Federteller 18c, 18d kleiner ausgebildet werden. Durch diese
30 Maßnahmen reduzieren sich insgesamt die bewegten Massen des Stellantriebs, so daß der Stellantrieb mit einem höheren Wirkungsgrad betrieben werden kann. Das konische Ausbilden der Feder stellt unabhängig von dem Vorhandensein des Montagekontaktierelements eine eigenständige Erfindung dar.

35

Patentansprüche

1. Elektromechanischer Stellantrieb mit mindestens einem Elektromagneten, der eine Spule hat, und einem Anker, der einen Schaft (17) aufweist und der mit mindestens einem Rückstellmittel mechanisch gekoppelt ist und der zwischen einer ersten Anlagefläche (15a) an dem Elektromagneten und einer weiteren Anlagefläche (15b) beweglich ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß er einen Stecker (51) aufweist mit mindestens einem Kontaktelement, das elektrisch leitend mit der Spule (13) des Elektromagneten verbunden ist und das so angeordnet ist, daß es zumindest während der Montage des Stellantriebs auf einen Träger mittels eines Montagekontaktierelements (59) elektrisch kontaktierbar ist.
2. Stellantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktelement einen als Servicekontakt ausgebildeten Bereich hat, der durch eine Ausnehmung des Steckers geführt ist und der zumindest während der Montage des Stellantriebs auf den Träger mittels eines Montagekontaktierelements (59) elektrisch kontaktierbar ist.
3. Stellantrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Servicekontakt öldicht durch die Ausnehmung des Gehäuses des Steckers geführt ist.
4. Verfahren zur Montage eines Stellantriebs nach einem der vorstehenden Ansprüche auf einem Träger, dadurch gekennzeichnet, daß in der angegebenen Reihenfolge
 - das Kontaktelement mit dem Montagekontaktierelement kontaktiert wird,
 - die Spule des Elektromagneten derart bestromt wird, daß die Ankerplatte in Anlage mit der ersten Anlagefläche kommt,
 - der Stellantrieb auf dem Träger fixiert wird, und

8

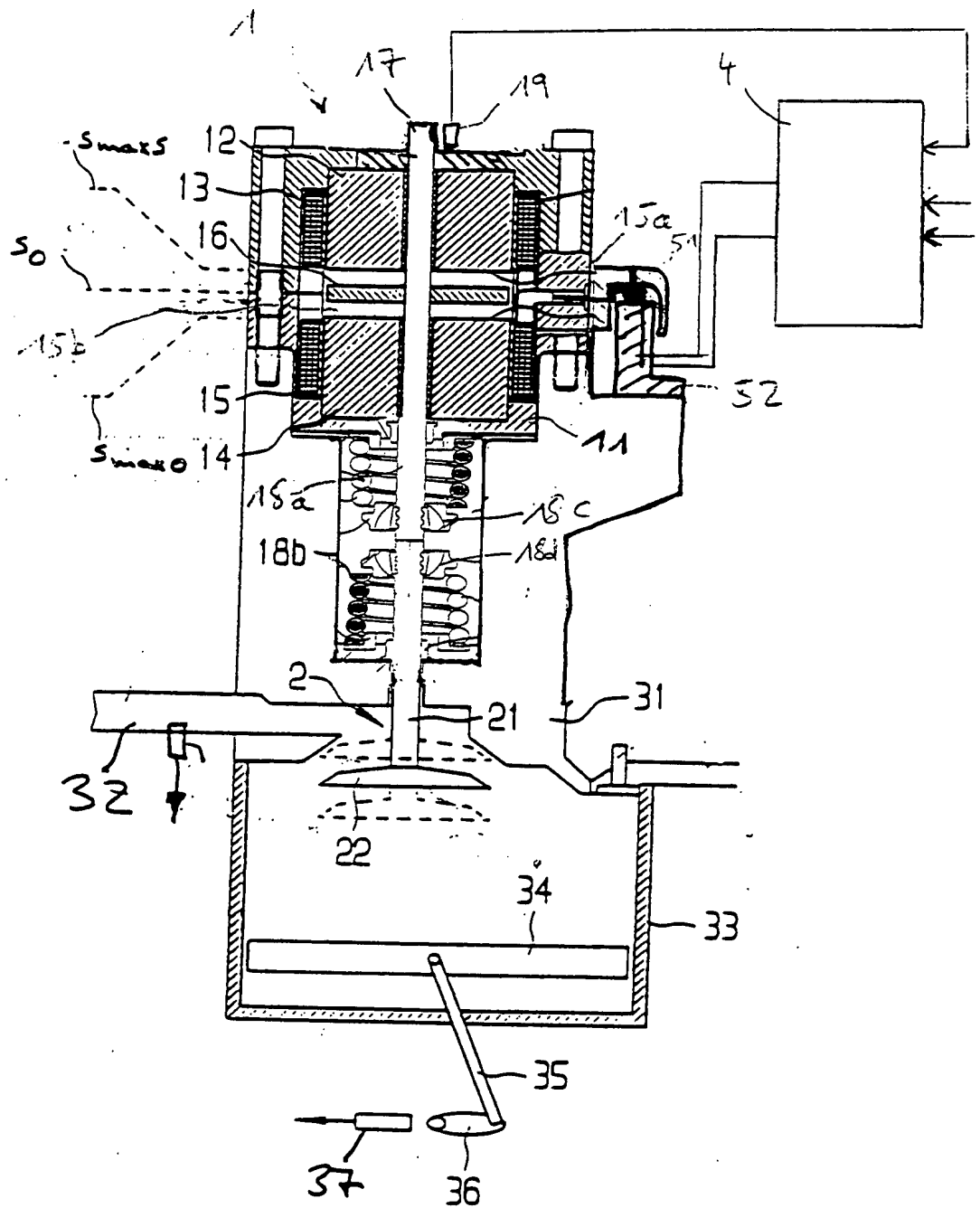
- die Kontaktierung zwischen dem Kontaktelement und dem Montageelement wieder aufgehoben wird.

Zusammenfassung

Elektromechanischer Stellantrieb

- 5 Ein elektromechanischer Stellantrieb hat mindestens einen Elektromagneten, einen Anker und Rückstellmittel. Ein Stecker ist vorgesehen mit mindestens einem Kontaktelement, das elektrisch leitend mit der Spule (13) des Elektromagneten verbunden ist, und das so angeordnet ist, daß es zumindest während
- 10 der Montage des Stellantriebs auf einen Träger mittels eines Montagekontaktierelements (59) elektrisch kontaktierbar ist.

Figur 1



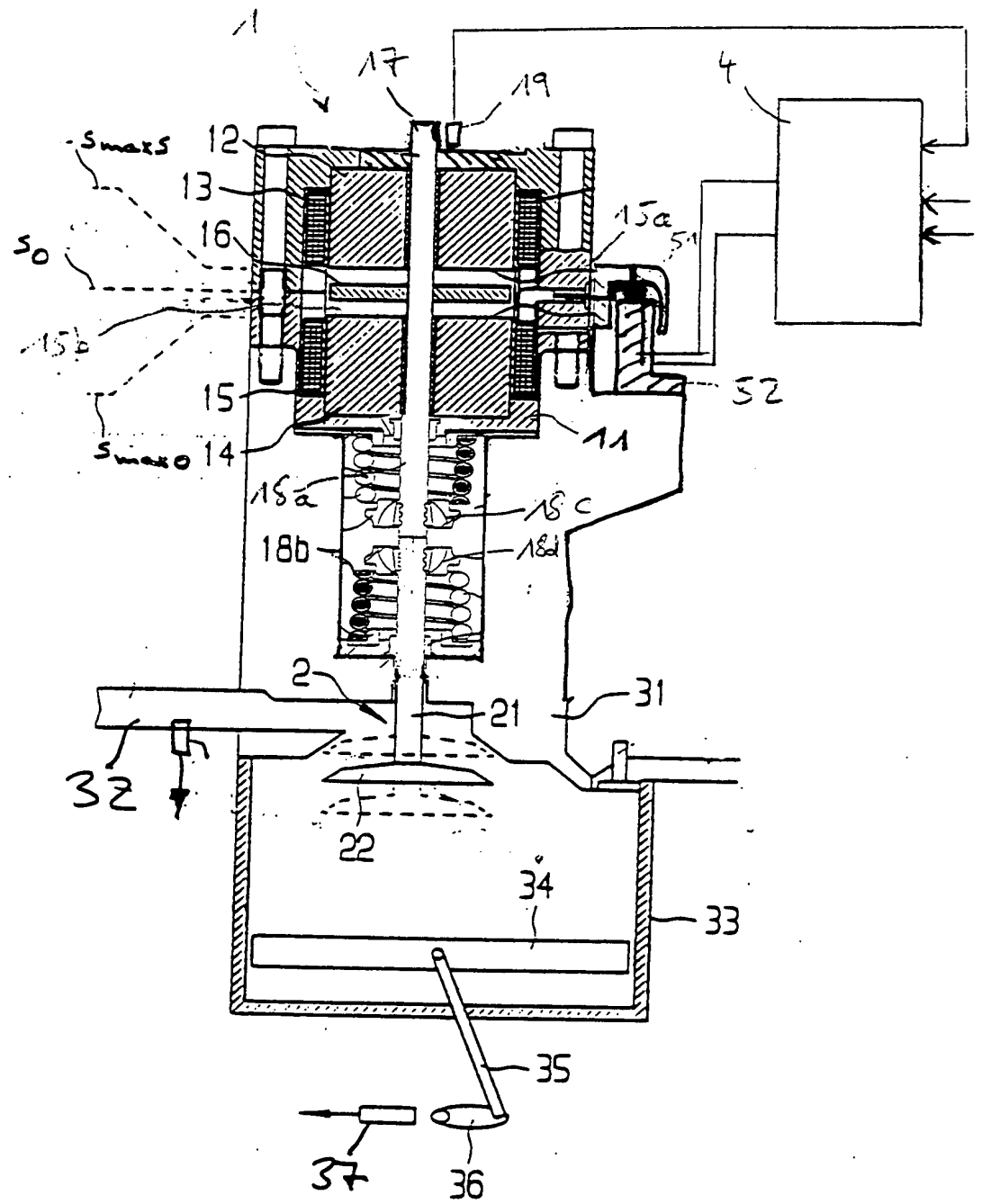


FIG 2

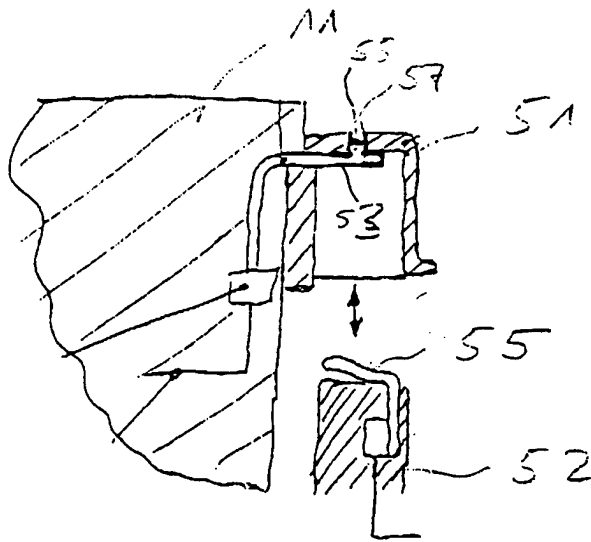


FIG 3

